

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 12/24

H04L 12/26 H04L 29/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02142316.4

[43] 公开日 2004 年 3 月 17 日

[11] 公开号 CN 1482767A

[22] 申请日 2002.9.13 [21] 申请号 02142316.4

[71] 申请人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园科
发路 1 号

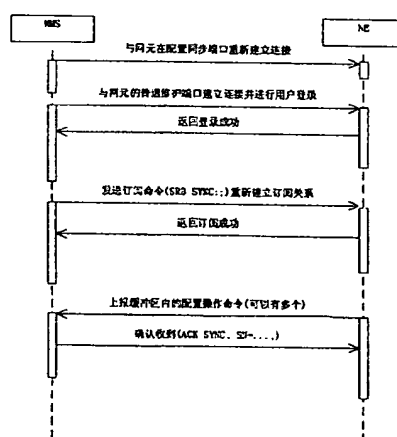
[72] 发明人 陈群辉

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称 网元与电信网管系统的实时数据同步方法

[57] 摘要

本发明涉及一种网元与电信网管系统的实时数据同步方法，该方法包括下列步骤：网管系统先与网元的配置同步端口建立连接；网管系统在普通维护端口建立连接并登录；网管系统通过普通维护端口向网元发送订阅命令建立订阅关系；网管系统通过普通维护端口下发配置数据查询命令，以获得该网元的配置数据；当所述网元的本地操作维护终端修改网元的配置数据时，网元在配置同步端口把配置修改操作 MML 命令通过应答确认机制上报给网管，然后由网管通过分析 MML 命令来更新自身的配置数据。从而保证了网管系统和网元之间的实时数据同步，简化了通讯流程，当网元发生数据修改时，网管系统不用到网元上查询哪些数据修改了，网元能够主动上报。



ISSN 1008-4274

BEST AVAILABLE COPY

知识产权出版社出版

1. 一种网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于包括下列步骤：

- 5 1) 网管系统先与网元的配置同步端口建立连接；
- 2) 网管系统在普通维护端口建立连接并登录；
- 3) 网管系统通过普通维护端口向网元发送订阅命令建立订阅关系；
- 4) 订阅关系建立成功后，网管系统通过普通维护端口下发配置数据查询命令，以获得该网元的配置数据；
- 10 5) 当所述网元的本地操作维护终端修改网元的配置数据时，网元在配置同步端口把配置修改操作 MML 命令通过应答确认机制上报给网管，然后由网管通过分析 MML 命令来更新自身的配置数据。

15 2. 如权利要求 1 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于所述步骤 1 还包括如下步骤：

网元的配置同步端口仅允许有一个连接，当已经存在一个链接时，该端口会拒绝以后的连接请求。

20 3. 如权利要求 1 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于所述步骤 3 还包括如下步骤：

网元接收到订阅命令后，需要判断：

- 1) 是否已经有网管订阅过了，如果已经有订阅则返回订阅失败；
- 2) 发送订阅命令的网管地址是否和连上配置同步端口的网管地址一致，如果不一致返回订阅失败。
- 25

4. 如权利要求 1 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于所述步骤 5 还包括如下步骤：

网元对每一个上报的配置修改操作 MML 命令给予一个序号，序号被定义成整型，取值 1~0x7FFFFFFF，达到最大值后返回 1；

30

网元保存当前已上报但未收到确认的命令的序号。

5. 如权利要求 1 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于进一步包括如下步骤：

5 如果网元下发了订阅命令的通讯对端就是网管系统，则对于其配置命令不上报。

6. 如权利要求 1 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于进一步包括如下步骤：

10 在网元与网管系统的连接断开时，网元应主动与网管系统解除订阅关系。

7. 如权利要求 1 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于当网管系统与网元断开而重新连接之后还包括如下步骤：

15 1) 网元进行如下判断：如果断开期间发生的配置操作命令都保存在网元缓冲区内，并且缓冲区没有溢出，则网元把自身缓冲区内保存的修改命令在配置同步端口把配置修改操作 MML 命令通过应答确认机制上报给网管系统，否则进入下一步；

20 2) 网元通过配置同步端口向网管系统上报重构通知；

 3) 网管系统判断收到重构通知后，通过普通维护端口发出配置数据查询命令，以查得该网元的配置数据，全部更新自身需要的关于该网元的数据。

25 8. 如权利要求 1 或 7 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其特征在于在所述应答确认机制包括如下步骤：

 1) 网元以文本报告的方式向网管上报配置修改操作 MML 命令，每次只上报一条；

 2) 网管收到报告后向网元发送确认命令；

30 3) 网元可以根据确认命令清除缓冲区中已上报成功的配置修改操

作 MML 命令；

4) 如果网元超时未收到确认命令，则重新上报该配置修改操作 MML 命令。

网元与电信网管系统的实时数据同步方法

5 技术领域

本发明涉及一种网元与电信网管系统的实时数据同步方法，特别涉及一种基于 MML (Man-Machine Language) 命令协议的网元与电信网管系统的实时数据同步方法。

10 背景技术

随着现代电信技术的日益发展，电信网系统越来越复杂，网管系统 (NMS, Network Management System) 的作用越来越重要，而电信网系统中的网元 (NE, Network Element) 种类也越来越多，例如，移动通讯领域的 3G WCDMA 的 MSC/SGSN/RNC/NodeB/GGSN 等。网元内部保存有数据配置信息，包括硬件配置信息、业务配置信息、信令配置信息等，它们可能以数据库或者配置文件的方式存放在设备中。用户可以通过电信设备厂商提供的本地操作维护终端来查询、增加、删除、修改这些配置信息。而有些网元还可以通过人机命令接口利用电信设备提供的 MML (Man-Machine Language, 人机语言) 操作维护命令来进行操作维护。

当网元设备接入电信网管系统的时候，网管系统也需要保留网元的全部或部分配置信息，这一般是通过 MML 命令从网元上查询得来的。

当用户通过本地操作维护终端修改设备的配置信息时，网管系统应能及时得到通知，然后再刷新自身的配置信息以和设备侧保持的实时数据一致。

在已有的电信系统中，往往采用定时同步的方法，即网管在某个指定的时间点 (比如指定每天一次) 发出向设备的数据配置查询命令，

通过查询结果刷新自身的配置数据。这个方法两个缺点，一是无法做到实时同步，网元上的配置修改往往过一段时间才能反映到网管上；二是不论有无修改都会查询一次，而且可能会把所有配置数据都查一遍，数据流量比较大。

5

发明内容

本发明的目的是提供一种网元与电信网管系统的实时数据同步方法，该方法实现了网管系统和网元的实时同步，即当网元配置数据有修改时，立刻通知网管系统做了什么样的修改，网管系统可以立即刷新自身的数据，而不用通过查询命令来获得修改的配置数据。这样网元和网管直接的接口协议非常简单，实现代价比较小。

10

为解决上述问题，本发明提供一种网元与电信网管系统的实时数据同步方法，该方法包括下列步骤：1) 网管系统先与网元的配置同步端口建立连接；2) 网管系统在普通维护端口建立连接并登录；3) 网管系统通过普通维护端口向网元发送订阅命令建立订阅关系；4) 订阅关系建立成功后，网管系统通过普通维护端口下发配置数据查询命令，以获得该网元的配置数据；5) 当所述网元的本地操作维护终端修改网元的配置数据时，网元在配置同步端口把配置修改操作 MML 命令通过应答确认机制上报给网管，然后由网管通过分析 MML 命令来更新自身的配置数据。

15

20

所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中所述步骤1还包括如下步骤：网元的配置同步端口仅允许有一个连接，当已经存在一个链接时，该端口会拒绝以后的连接请求。

25

所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中所述步骤3还包括如下步骤：网元接收到订阅命令后，需要判断：1) 是否已经有网管订阅过了，如果已经有订阅则返回订阅失败；2) 发送订阅命令的网管地址是否和连上配置同步端口的网管地址一致，如果不一致返

30

回订阅失败。

5 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中所述步骤5还包括如下步骤：网元对每一个上报的配置修改操作 MML 命令给予一个序号，序号被定义成整型，取值 1~0x7FFFFFFF，达到最大值后返回 1；网元保存当前已上报但未收到确认的命令的序号。

10 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中进一步包括如下步骤：如果网元下发了订阅命令的通讯对端就是网管系统，则对于其配置命令不上报。

15 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中进一步包括如下步骤：在网元与网管系统的连接断开时，网元应主动与网管系统解除订阅关系。

20 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中当网管系统与网元断开而重新连接之后还包括如下步骤：1)网元进行如下判断：如果断开期间发生的配置操作命令都保存在网元缓冲区内，并且缓冲区没有溢出，则网元把自身缓冲区内保存的修改命令在配置同步端口把配置修改操作 MML 命令通过应答确认机制上报给网管系统，否则进入下一步；2)网元通过配置同步端口向网管系统上报重构通知；3)网管系统判断收到重构通知后，通过普通维护端口发出配置数据查询命令，以查得该网元的配置数据，全部更新自身需要的关于该网元的数据。

25 所述的网元与电信网管系统的实时数据同步方法，其中在所述应答确认机制包括如下步骤：1)网元以文本报告的方式向网管上报配置修改操作 MML 命令，每次只上报一条；2)网管收到报告后向网元发送确认命令；3)网元可以根据确认命令清除缓冲区中已上报成功的配置修改操作 MML 命令；4)如果网元超时未收到确认命令，则重新上

30

报该配置修改操作 MML 命令。

如上所述，与现有技术相比本发明具有如下优点：

- 5 1) 保证了网管系统和网元之间的实时数据同步，解决了现有技术中同步有延迟的问题；
- 2) 简化了通讯流程，当网元发生数据修改时，网管系统不用到网元上查询哪些数据修改了，网元能够主动上报。

附图说明

- 10 图 1 是本发明初始化流程示意图；
- 图 2 是本发明的网管和网元重连后的处理流程示意图 1；
- 图 3 是本发明的网管和网元重连后的处理流程示意图 2。

具体实施方式

- 15 下面结合附图就本发明的优选实施例详细说明如下。

本发明的设计思想基本上是这样的，设置两种同步的基本方法：

- 1) 初始安装后，网管通过配置查询命令从网元获取原始的配置数据；当网管需要完全重构网元配置数据时也采用这个方法（比如设备
- 20 升级）；
- 2) 网元把配置修改操作 MML 命令上报给网管，然后由网管通过分析 MML 命令来更新自身的配置数据。

首先定义几个下面使用的名词术语：

- 25 1) 普通维护端口：是网元提供下发 MML 命令、返回结果报告的通讯端口。如果采用 TCP/IP 通讯，此端口应有一个 Socket 端口号。本地操作维护终端和网管系统都可以接入该端口，通过该端口实现对网元的操作维护；
- 2) 配置数据同步端口：网元上报配置操作 MML 命令的通讯端口。
- 30 这是为本发明所增加的端口；

3) SN: 命令序号 (Serial Number), 是网元对每一个配置操作命令的唯一编号。

所述方法的基本流程如下:

5 采用“订阅—发布”方法, 网管通过普通维护端口向网元发送订阅命令 (SRB SYNC); 订阅成功后, 网元通过配置数据同步端口上报网管订阅的配置操作命令。对于网管自身下发的配置命令则不必上报。

配置数据同步端口的通讯协议采用应答确认机制:

- 10 1) 网元以文本报告的方式向网管上报配置操作命令, 每次只上报一条;
- 2) 网管收到报告后向网元发送确认命令 (ACK SYNC);
- 3) 网元可以根据确认命令清除缓冲区中已上报成功的命令;
- 4) 如果网元超时 (定为 1 分钟) 未收到确认命令, 需要重新上报。

15

命令序号 (SN):

网元对每一个上报的配置操作命令给予一个序号 (SN), 序号被定义成整型, 取值 1~0x7FFFFFFF, 达到最大值后返回 1。

20

网元需要保存当前已上报但未收到确认的命令的序号。

网管可以不关心上报的序号是否连续, 这一点由网元来保证。

网元的缓冲区:

25 网元需要保存还没有上报给网管的配置操作命令, 实际实现可以根据网元内部的软件采用什么样的操作系统、开发工具而有所不同, 可以使用内存中的缓冲区, 也可以使用数据库表存放在硬盘中, 下面统称缓冲区。

30 以哪种方式实现缓冲区, 以及缓冲区的大小由各个产品的网元根据实际情况自己决定。当缓冲区溢出时网元要通知网管完全重构数据

（发送重构（SYNC_ALL）通知）。

网元的配置操作命令可能比较多，而网管系统所需要的配置数据、所关心的配置操作命令可能只是一个子集，而且这些数据、命令都是可以预先定义的。这样，网元没有必要把所有的配置操作命令都报给网管系统，只需要上报网管需要的命令。为了达到这个目的，网管系统向每个网元发布一个配置文件，该文件定义了网管感兴趣的配置操作命令，一般是配置数据的增、删、改命令。

比如这个配置文件可以以.INI 文件的格式组织，举例如下（假设有 100 条命令）：

```
[SYNC_MACROS]
```

```
macro_count = 100
```

```
1=ADD BRD
```

```
2=RMV BRD
```

```
3=...
```

```
...
```

```
100=...
```

这个例子表示如果用户通过“ADD BRD”、“RMV BRD”等命令改变了网元的配置数据，网元需要把这些命令（连同参数）上报给网管系统。

网元和网管之间的接口定义：

订阅命令(SRB SYNC)

网管下发给网元的命令定义为：

```
SRB SYNC::
```

返回报告格式为：

```
+++      HUAWEI UMSC9810L      2001-12-04 21:15:25
```

```
O&M      #12
```

```
%%SRB SYNC::%%
```

RETCODE = 0 执行成功

--- END

说明：

- 1) RETCODE=0 表示订阅成功，其他值表示失败；
- 5 2) 命令下发和报告返回都在普通维护端口。

上报配置操作命令的报告和确认命令

上报报告格式：

+++ HUAWEI UMSC9810L 2001-11-09 09:45:30

10 SYNC #165

CMD=ADD BRD:...;

--- END

说明：

- 1) 通过配置同步端口上报；
- 15 2) “#165”为该配置操作命令的序号（SN）；
- 3) “CMD=”的值为就是配置操作命令，一次只上报一条；
- 4) 对于发送了 SRB SYNC 订阅命令的通讯客户端，因为就是网管本身，所以它的配置操作命令不会上报上来。

20 确认命令定义：

ACK SYNC: SN=165;

说明：

- 1) 是对上面报告的确认，通过配置同步端口下发，没有执行结果报告；
- 25 2) 参数 SN 的值应与报告的 SN 值相同；
- 3) 没有收到确认命令前，网元不会通过配置同步端口发送其他报告；超时 1 分钟没有收到确认命令，网元重发报告。

主动 SYNC_ALL 通知和确认命令

30 以下几种情况下网元需要通知网管对该网元的配置数据进行完全

重构：

- 1) 网元缓冲区溢出；
- 2) 由于异常原因导致缓冲区被破坏或命令丢失（如单板上网元重起导致缓冲区被清空）；
- 5 3) 网元主备倒换后网管重新连上。

网元发送给网管的主动重构（SYNC_ALL）通知报告格式如下：

```
+++        HUAWEI UMSC9810L            2001-11-09 09:45:30
SYNC       #0
10        INFO=SYNC_ALL;
          ---        END
```

说明：

- 1) 通过配置同步端口上报；
- 2) 序号值固定为 0，以便和配置操作命令的上报报告区分开来；
- 15 3) 字段“INFO”的值为字符串“SYNC_ALL”。

确认命令就采用 ACK SYNC 命令：

ACK SYNC: SN=0;

说明：

- 20 1) SN 参数取 0，不落在配置操作命令序号范围内；
- 2) 没有收到确认命令前，网元不会通过配置同步端口发送其他报告；超时 1 分钟没有收到确认命令，网元重发该通知。

本发明的处理流程：

25 本发明的处理流程分为如下几个部分

初始流程

图 1 是本发明初始化流程示意图。如图 1 所示，当网管第一次连上网元时，需要通过查询命令查得所有的配置数据，初始化流程为（图中每个交互的通讯接口在前面已经定义）：

- 30 1) 网管（NMS）先与网元（NE）的配置同步端口建立连接；

- 2) NMS 在普通维护端口建立连接并登录;
- 3) NMS 向 NE 发送订阅命令 (“SRB SYNC;”) 建立订阅关系;
- 4) 订阅关系建立成功后, NMS 下发配置数据查询命令, 查得该网元的配置数据 (因为初始时 NMS 还没有该网元的数据);
- 5) 以后当有设备的本地操作维护终端修改网元的配置数据时, 网元在配置同步端口把修改命令上报给 NMS。

先建立订阅关系, 再下发查询配置命令。这是为了避免发送订阅命令后收到网元的 SYNC_ALL 通知后重复查询;

10

在上述方法中, 网元对所述过程的处理还包括如下步骤:

- 1) 网元的配置同步端口仅允许有一个连接。当已经存在一个链接时, 以后的连接请求会被拒绝;
- 2) 网元接收到 SRB SYNC 命令后, 需要判断:
 - a) 是否已经有网管订阅过了, 如果已经有订阅则返回订阅失败; (要保证网管与网元异常断开后, 网元主动解除订阅关系)
 - b) 发送订阅命令的网管地址是否和连上配置同步端口的网管地址一致, 如果不一致返回失败;
- 3) 网元假设下发了订阅命令的通讯对端就是网管, 对于它的配置命令则不上报。

15

20

网管和网元断连后的处理流程

有可能发生如下情况导致连接断开:

- 1) 网元重起;
- 2) 网元主备倒换;
- 3) 网管重起;
- 4) 通讯链路异常而被一方关闭。

25

发生如上情况时, 网元应能够主动解除订阅关系。

网管和网元重连后的处理流程:

30

当网管重新连上网元、重新建立订阅关系后，是否需要像初始流程那样重构一个网元的配置数据呢？在此由网元来决定，如果网管收到网元的 SYNC_ALL 通知，则网管下发配置数据查询命令，把网元的数据全部查询一遍并重构；如果没有收到，视作情况正常，不必重构。

5

在网管向网元建立订阅关系后，网元进行如下判断：

1) 如果断连期间发生的配置操作命令都保存在网元缓冲区内（比如保存在硬盘的数据库表，不因重起、倒换而破坏），并且缓冲区没有溢出，则网元不需要发送重构（SYNC_ALL），只要把缓冲区内的配置操作命令上报即可；

10

2) 如果发生如下情况，网元需要向网管发送重构（SYNC_ALL）通知：

15

- a) 网元缓冲区溢出；
- b) 缓冲区建立在内存中，由于重起或其他原因该缓冲区被重置；
- c) 网元发生主备倒换，网元无法判断当前已修改了哪些配置；

20

上面两种情况的处理流程分别见图 2 和 3：图 2 为本发明的本发明的网管和网元重连后的处理流程示意图 1，即不需要重构数据的流程示意图，图 3 为本发明的本发明的网管和网元重连后的处理流程示意图 2，即需要重构数据的流程示意图。

图 2 所示的处理流程为：

25

- 1) NMS 和 NE 的配置同步端口重新建立连接；
- 2) NMS 在普通维护端口重新建立连接并登录；
- 3) 建立订阅关系；
- 4) NE 把自身缓冲区内保存的修改命令上报给 NMS。

注意，在此省去了网管查询配置数据的流程，也没有 SYNC_ALL 通知。

30

图 3 所示的重构数据的处理流程为：

- 1) NMS 和 NE 的配置同步端口重新建立连接;
- 2) NMS 在普通维护端口重新建立连接并登录;
- 3) 建立订阅关系;
- 4) NE 向 NMS 上报 SYNC_ALL 通知(报告格式定义前面已给出);
- 5) NMS 判断收到 SYNC_ALL 通知后, 发出配置数据查询命令查得该网元的配置数据, 全部更新自身需要的关于该 NE 的数据。

重构完成后, 以后 NE 如果有配置修改还是会上报单个配置操作命令。

10

综上所述, 本发明结合附图详细描述了本发明的优选实施例, 然而本发明的描述, 详细说明和以上提到的附图并不是用来限制本发明的。对本领域的普通技术人员来说, 在本发明的教导下可以进行各种相应的修改而不会超出本发明的精神和范围, 因此这种变化应包含在本发明的权利要求及其等效范围之内。

15

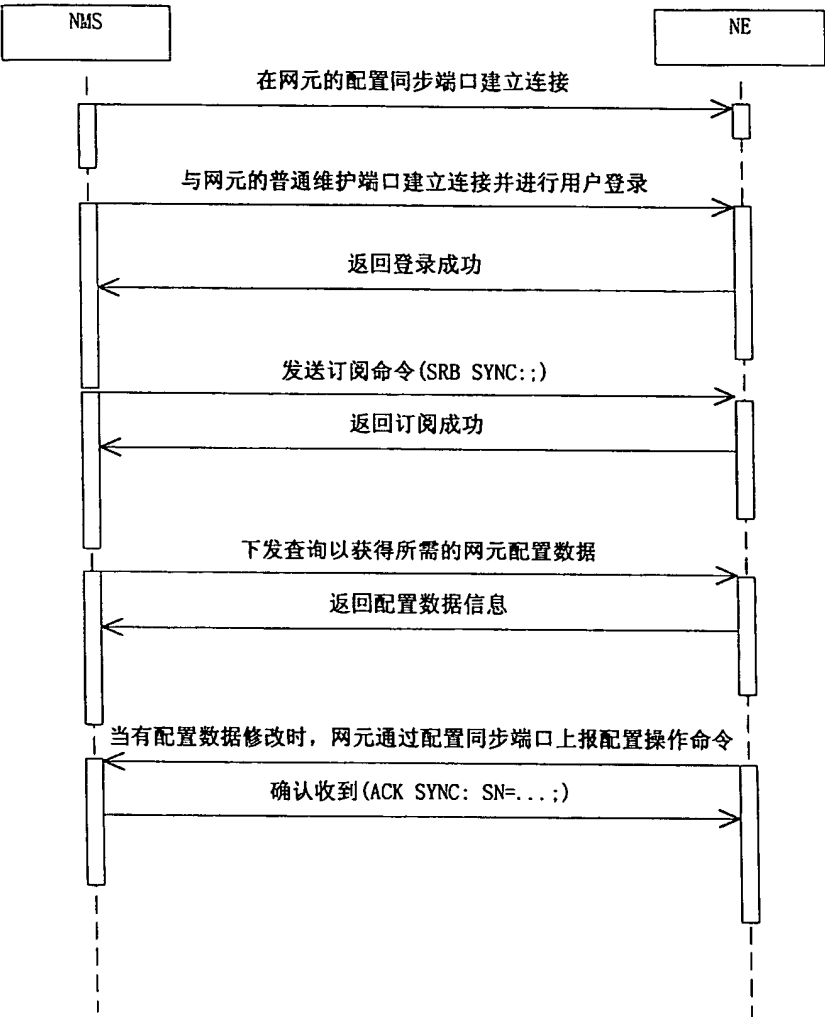


图 1

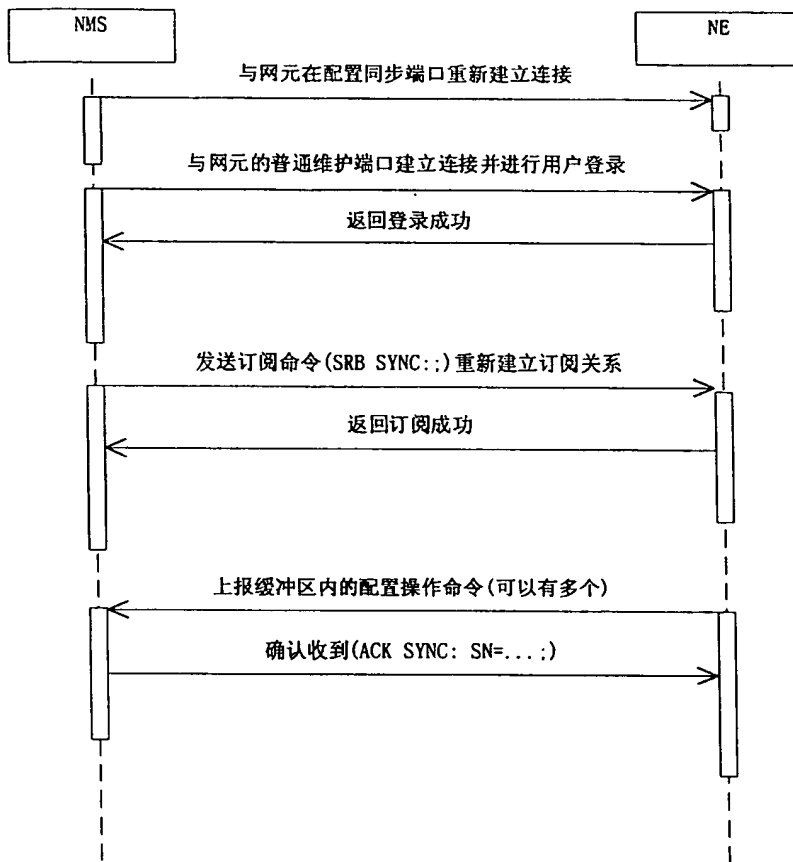


图 2

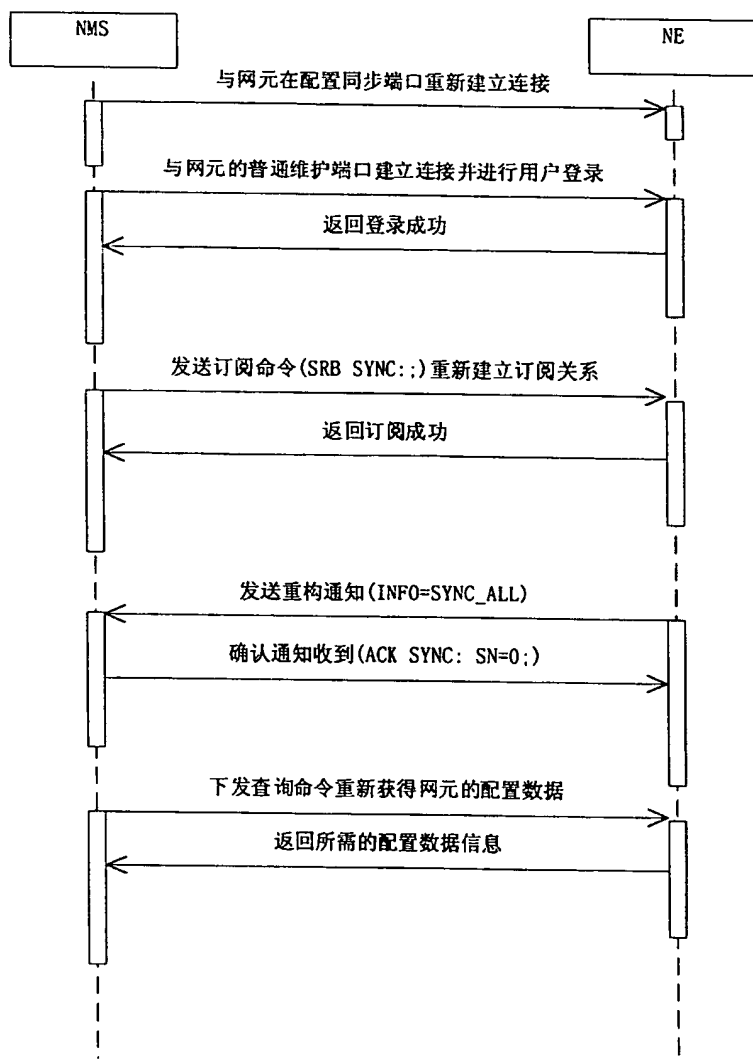


图 3